

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2007 The Thomson Corporation. All rts. reserv.

0007015566 - Drawing available

WPI ACC NO: 1995-029664/ **199504**

XRPX Acc No: N1995-059871

**CCD video signal sensor for applied TV - has sets of identical CCD matrices with frame carry each contg. one-way accumulation sections, storage sections and register**

Patent Assignee: TV INST (TVIN-R)

Inventor: SHAEVICH V E

**Patent Family** (1 patents, 1 countries)

Patent Application

Number Kind Date Number Kind Date Update

RU 2012156 C1 19940430 SU 4854410 A 19900725 199504 B

Priority Applications (no., kind, date): SU 4854410 A 19900725

#### **Patent Details**

Number Kind Lan Pg Dwg Filing Notes

RU 2012156 C1 RU 7 4

#### **Alerting Abstract RU C1**

Appts. comprises N identical CCD matrices (1) with frame carry, one-way data accumulation sections (2), one-way data storage sections (3), M-digit read register (4), CCD charge carry channel (5), output units (6,7) e.g. with floating diffusion region, commutator (8) e.g. double correlated sampling amplifiers (9,10), two-posn. controlled switches (11,14), ADC (12), digital multiplier (13) and comparator (15).

The image is focussed in the plane of a fibre-optic cable and transmitted to the light-sensitive surface. Charges proportional to brightness distribution accumulate in each section (2). If the charge exceeds the element potential hole capacity, redundant carriers are directed to discharge regions to prevent image diffusion. The accumulated charge relief is transferred to stores (3) and after a set no. of cycles this passes to the registers for sequential readout. The charge packets are split (5) into pairs of unequal charges and converted into video-pulses (6,7).

USE/ADVANTAGE - Appts. concerns TV, partic. the development of photoreceiving devices intended for astronomical opto-electronic systems. Dynamic signal range is increased by the introduction of additional N-1 identical CCD matrices whose output device outputs are connected to the corresp. inputs of the commutator, which in turn has two outputs to the inputs of amplifiers Bul.8/30.4.94 (Reissued from week 9504 to add classifications/ Printed in week 9511)

**Title Terms** /Index Terms/Additional Words: CCD; VIDEO; SIGNAL; SENSE; APPLY; TELEVISION; SET; IDENTICAL; MATRIX; FRAME; CARRY; CONTAIN; ONE; WAY; ACCUMULATE; SECTION; STORAGE; REGISTER

**Class Codes**

International Classification (Main): H04N-005/335

File Segment: EPI;

DWPI Class: U13; W04

Manual Codes (EPI/S-X): U13-A02B; W04-M01B5

**Original Publication Data by Authority**

**Russia**

Publication No. RU 2012156 C1 (Update 199504 B)

Publication Date: 19940430

Assignee: TV INST (TVIN-R)

Inventor: SHAEVICH V E

Language: RU (7 pages, 4 drawings)

Application: SU 4854410 A 19900725 (Local application)

Original IPC: H04N-5/335(A)

Current IPC: H04N-5/335(A)

1.



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 012 156** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>5</sup> **H 04 N 5/335**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 4854410/09, 25.07.1990

(46) Дата публикации: 30.04.1994

(71) Заявитель:  
Всесоюзный научно-исследовательский  
институт телевидения

(72) Изобретатель: Шаевич В.Е.

(73) Патентообладатель:  
Шаевич Владимир Евгеньевич

(54) **ДАТЧИК ВИДЕОСИГНАЛА НА ПРИБОРЕ С ЗАРЯДОВОЙ СВЯЗЬЮ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к телевизионной технике и предназначено для астрономических оптико-электронных систем. Датчик видеосигнала на приборе с зарядовой связью включает N идентичных ПЗС-матриц с переносом кадра, каждая из которых содержит односторонние секции накопления, секции хранения и M-разрядный регистр, блок

коммутации, управляемый ключ и блок умножения, компаратор, усилители, причем все матрицы объединены в многослойный модуль так, что их вплотную пристыкованные секции образуют ступенчатую светочувствительную поверхность, перед которой расположен имеющий идентичную конфигурацию торец волоконно-оптического жгута. 4 ил.

RU 2 012 156 C1

RU 2 012 156 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 012 156** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> **H 04 N 5/335**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4854410/09, 25.07.1990

(46) Date of publication: 30.04.1994

(71) Applicant:  
VSESOJUZNYJ NAUCHNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ  
INSTITUT TELEVIDENIJA

(72) Inventor: SHAEVICH V.E.

(73) Proprietor:  
SHAEVICH VLADIMIR EVGEN'EVICH

(54) **VIDEOSIGNAL PICK-UP BUILT AROUND CHARGE-COUPLED ELEMENT**

(57) Abstract:

FIELD: television. SUBSTANCE: pick-up includes N identical frame transport matrices based on charge-coupled elements. Each matrix has single-side accumulation sections, store sections, M-bit register, commutation unit, controlled key,

multiplication unit, comparator, amplifiers. All the matrices are combined in a multilayer module so that their adjacent sections form step-like light-sensitive surface, in front of which fibre bundle having the same face is positioned. EFFECT: higher reliability. 4 dwg

RU 2 012 156 C1

RU 2 012 156 C1

Изобретение относится к телевизионной технике, преимущественная область его использования - разработка электронных фотоприемных устройств, предназначенных для астрономических оптико-электронных систем.

Известен датчик в виде ПЗС-матрицы с переносом кадра, состоящий из идентичных по числу элементов в направлении переноса зарядов областей: светочувствительной секции накопления и светозащищенной секции хранения информации. Последняя соединена с регистром считывания, подсоединенным к выходному устройству, например, с плавающей диффузионной областью, выход которого является информационным выходом ПЗС-матрицы (Ф. П. Пресс. Формирователи видеосигнала на приборах с зарядовой связью. М. : Радио и связь, 1981, с. 20-21, 39-40).

Недостатками этого датчика являются распыливание заряда от ярких источников света (при превышении им глубины потенциальной ямы ПЗС-элемента) в смежные элементы секции накопления, что уменьшает помехозащищенность ТВ-системы, использующей этот датчик.

Для устранения указанных недостатков применяются антиблуминговые стоковые каналы, разделяющие регистры переноса зарядовых пакетов (К. Секен, М. Томпсет. Приборы с переносом заряда, М. : Мир, 1978, с. 194-199), а также увеличивают частоту переноса заряда.

Однако при этом теряется информация о сигналах ярких световых источников, что исключает возможность их измерения, и увеличиваются шумы переноса, которые вместе с остаточным паразитным сигналом образуют протяженные следы переноса заряда от ярких источников на потенциальном рельефе секции хранения ПЗС-матрицы, снижающие помехозащищенность ТВ-системы.

Во многих технических устройствах применяются ПЗС-датчики, использующие указанную ПЗС-матрицу с разнообразными устройствами обработки ее видеосигнала.

При построении оптимальных обнаружителей сигнала объекта применение на выходе регистра считывания ПЗС-матрицы известного ПЗС-канала переноса заряда, разделенного на составляющие (в общем случае неравновесные) каналы, позволяет получить несколько автономных трактов первичной обработки видеосигнала, каждый из которых включает в себя по выходному устройству (К. Секен, М. Томпсет, Приборы с переносом заряда М. : Мир, 1978, с. 72-74).

Является достаточно простым и устройство дальнейшей обработки видеосигнала этих автономных трактов, осуществляющее их коммутацию и АЦ-преобразование соответствующего сигнала с учетом неравновесности составляющих ПЗС-каналов. Такая обработка обеспечивает разбиение динамического диапазона видеосигнала на составляющие поддиапазоны с требуемой точностью АЦ-преобразования в каждом из них.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому устройству является ПЗС-датчик, использующий указанную ПЗС-матрицу, выход регистра считывания которой подключен к ПЗС-каналу,

разделенному на два канала, подключенных к идентичным выходным устройствам. Двухканальное устройство обработки сигнала ПЗС-матрицы содержит в каждом из двух трактов по идентичному усилителю, например, с двойной коррелированной выборкой (под ред. П. Йесперса, Ф. Ван де Виле и М. Уайта. Полупроводниковые формирователи сигналов изображения, М. : Мир, 1979, с. 406-408), подключенному своим входом к выходу соответствующего выходного устройства. Выходы усилителей подключены соответственно к двум коммутируемым входам двухпозиционного управляемого ключа, выход которого подключен к входу аналого-цифрового преобразователя, выход которого соединен с одним коммутируемым входом второго двухпозиционного управляемого ключа и с входом блока умножения, выход которого соединен с вторым коммутируемым входом второго двухпозиционного управляемого ключа, выход которого является информационным выходом датчика, а управляющие входы обоих ключей соединены с выходом компаратора, один вход которого соединен с выходом одного усилителя, а на другой вход подано постоянное пороговое напряжение.

Для улучшения помехозащищенности этого датчика, в нем применены антиблуминговые стоковые каналы, предотвращающие растекание зарядов от ярких световых источников по соседним элементам секции накопления ПЗС-матрицы, но при этом уменьшается динамический диапазон сигнала датчика за счет ограничения максимального накопленного заряда глубиной потенциальной ямы элемента секции накопления (при заданном его линейном размере, обусловленном требованиями по разрешающей способности и точности ТВ-системы). Кроме того, этому датчику присущ и другой недостаток, связанный с накоплением паразитных зарядов во время переноса информации из секции накопления в секцию хранения ПЗС-матрицы.

Цель изобретения - повышение динамического диапазона сигнала датчика видеосигнала на приборе с зарядовой связью.

Это достигается тем, что в датчик видеосигнала на приборе с зарядовой связью, содержащий ПЗС-матрицу с переносом кадра, состоящую из однострочных секций накопления и хранения информации и М-разрядного регистра считывания, выход которого подключен к ПЗС-каналу переноса зарядов, разделенному на два неравновесных канала, подключенных соответственно к входам двух выходных устройств, и два усилителя, выходы которых подключены соответственно к двум коммутируемым входам первого двухпозиционного управляемого ключа, выход которого подключен к входу аналого-цифрового преобразователя, выход которого соединен с одним коммутируемым входом второго двухпозиционного управляемого ключа и с входом блока умножения, выход которого соединен с вторым коммутируемым входом второго двухпозиционного управляемого ключа, выход которого является информационным выходом датчика, а управляющие входы обоих ключей соединены

с выходом компаратора, первый вход которого соединен с выходом первого усилителя, а на другой вход подано постоянное пороговое напряжение, введены дополнительно (N-1) идентичных ПЗС-матриц, выходы выходных устройств всех составляющих матриц подключены к соответствующим входам блока коммутации, два выхода которого подключены к входам усилителей. Все матрицы объединены конструктивно в многослойный модуль так, что их вплотную пристыкованные секции накопления образуют ступенчатую светочувствительную поверхность форматом NxM элементов, к которой пристыкован имеющий идентичную конфигурацию торец волоконно-оптического жгута, другой торец которого является фокальной плоскостью датчика.

В отличие от прототипа в предлагаемом устройстве, заряды, генерируемые в светочувствительной поверхности за время накопления, многократно (а не за один прием) переносятся в светозащищенные секции хранения информации, где суммируются, а затем уже поступают в соответствующие регистры считывания. При превышении площади элемента секций хранения информации и регистра считывания над площадью элемента секций накопления за счет соответствующего возрастания глубины потенциальной ямы получается выигрыш в динамическом диапазоне сигнала, а построчный сброс информации из каждой секции накопления в соответствующую секцию хранения (без переноса зарядов по светочувствительной поверхности, как это реализовано в прототипе) позволяет избежать паразитного сигнала переноса заряда, что приводит к возрастанию помехозащищенности предлагаемого датчика. Причем, обладая указанными преимуществами, он будет (при одинаковой разрешающей способности) иметь чувствительность практически такую же, как у прототипа.

Предложенное устройство отличается от прототипа отсутствием электрической связи между выходными устройствами и усилителями, наличием (N-1) дополнительных матриц, объединением всех ПЗС-матриц в оригинальную модульную конструкцию, наличием новых блоков (волоконно-оптического жгута и блока коммутации) и их конструктивными и электрическими связями с остальными элементами схемы.

На фиг. 1 представлена структурная схема предлагаемого датчика видеосигнала на приборе с зарядовой связью; на фиг. 2 - структурная схема блока коммутации; на фиг. 3 - конструкция датчика видеосигнала на приборе с зарядовой связью; на фиг. 4 - временные диаграммы, иллюстрирующие работу составляющих блоков предлагаемого датчика.

Датчик видеосигнала на приборе с зарядовой связью состоит из N идентичных ПЗС-матриц 1 с переносом кадра, состоящих из однострочных секций накопления 2 и хранения 3 информации и M-разрядного регистра 4 считывания, выход которого подключен к ПЗС-каналу 5 переноса зарядов, разделенному на два неравновесных канала, подключенных к идентичным выходным

устройствам 6, 7, например, с плавающей диффузионной областью. Все выходные устройства подсоединены к соответствующим входам блока коммутации 8, состоящего, например, из тактового генератора 16, выход которого подключен к входу счетчика 17, соответствующие выходы триггеров которого подключены к входам комбинационной схемы 18, N выходов которой подсоединены соответственно к управляющим входам сдвоенных двухпозиционных управляемых ключей 19. Два выхода блока коммутации 8 подсоединены к входам идентичных усилителей 9, 10, например, с двойной коррелированной выборкой, выходы которых подключены соответственно к двум коммутируемым входам двухпозиционного управляемого ключа 11, выход которого подключен к входу аналого-цифрового преобразователя 12, выход которого соединен с одним коммутируемым входом второго двухпозиционного управляемого ключа 14 и с входом цифрового блока умножения 13, подключенного своим выходом к другому коммутируемому входу второго управляемого ключа 14, выход которого является информационным выходом датчика. Управляющие входы ключей 11, 14 подключены к выходу компаратора 15, один вход которого соединен с выходом усилителя 9, а на другой подано постоянное пороговое напряжение  $U_n$ .

Конструктивно матрицы 1 собраны в многослойный модуль 20 так, что их вплотную пристыкованные секции накопления образуют ступенчатую светочувствительную поверхность форматом N x M элементов, к которой пристыкован имеющий идентичную конфигурацию торец волоконно-оптического жгута 21, другой торец которого является фокальной плоскостью датчика. В каждом слое модуля 20 расположены элементы 1-7; плата 22 обработки видеосигнала датчика содержит элементы 9-19. Электрическое соединение модуля 20 и платы 22, а также подача на них необходимых управляющих импульсов обеспечивается с помощью многожильного кабеля 23.

В качестве компаратора 15 может быть использована ИМС 521 CA5, в качестве управляемых ключей 11, 14 - ИМС 590 КН4, АЦП 12 может быть реализован на ИМС К572 ПВ1А-В, цифровой блок умножения 13 - на ИМС КР 1802 ВР2, а усилители 9, 10 выполняются на ИМС 544 УД2.

Коммутационное устройство 8 может быть выполнено на следующих ИМС: 531 ЛАЗ - тактовый генератор 16; 531 ИЕ17П - счетчик 17, 555 ИД8, 531ТМ2П - комбинационная схема 18; 590КН4 - управляемые ключи 19.

К конструктивным особенностям предлагаемого датчика следует отнести наличие стоковых каналов, разделяющих регистры переноса зарядовых пакетов в секциях накопления и хранения информации составляющих матриц, а также следующие зависимости некоторых параметров, характеризующих его работу.

$$S_{эсх} = S_{эрс} = S_{э1к} + S_{э2к},$$

$$Q_{сх} = Q_{рс} = Q_{1к} + Q_{2к},$$

$$K = \frac{S_{эсх}}{S_{эсн}} = \frac{S_{э1к}}{S_{э2к}} = \frac{Q_{сх}}{Q_{сн}} = \frac{Q_{1к}}{Q_{2к}} = K_{бу},$$

$$U_n = U_{1к\max},$$

$d_B < l_{эсн}$ , где  $S_{эсн}$ ,  $S_{эсх}$ ,  $S_{эрс}$ ,  $S_{э1к}$ ,  $S_{э2к}$  - соответственно площади элементов секций накопления 2 и хранения 3 информации, регистра 4 считывания, первого и второго составляющих каналов ПЗС-канала 5;

$Q_{сн}$ ,  $Q_{сх}$ ,  $Q_{рс}$ ,  $Q_{1к}$ ,  $Q_{2к}$  - соответственно глубина потенциальной ямы ПЗС-элемента секций 2 и 3, регистра 4, первого и второго каналов ПЗС-канала 5;

$K$  - коэффициент пропорциональности ( $K > 1$ );

$K_{бу}$  - множитель в цифровом блоке 13 умножения;

$U_{1кmax}$  - максимальный сигнал на выходе усилителя 9;

$T_{нак\Sigma}$  - суммарное время накопления заряда в секциях хранения информации 3;

$T_{нак}$  - время накопления заряда в секциях накопления информации 2;

$d_B$  - диаметр волокна волоконно-оптического жгута 22;

$l_{эсн}$  - линейный размер элемента секций накопления 2

Датчик видеосигнала на приборе с зарядовой связью работает следующим образом.

Оптическое изображение, фокусируемое оптической системой в фокальной плоскости, совпадающей с плоским торцом волоконно-оптического жгута 22, переносится им на светочувствительную поверхность. Под действием света в  $M$  элементах каждой секции 2 накопления за время

$T_{нак}$  накапливаются заряды, пропорциональные распределению освещенности. При превышении зарядом, накопленным в секции 2, глубины потенциальной ямы элемента избыточные носители отводятся в стоковые области, предотвращая расплывание изображения. Накопленный зарядовый рельеф за время переноса  $T_{пер1}$  одновременно для всех матриц переносится в элементы секций 3 хранения, которые, имея в  $K$  раз большую, чем у элементов секций накопления, площадь, обладают соответственно в  $K$  раз большей глубиной потенциальной ямы. Стоковые области в секциях 3 хранения информации предотвращают растекание заряда, накопленного в них за время  $T_{нак\Sigma} = K T_{нак}$ . После  $K$  циклов переноса заряда в секции 3 зарядовый рельеф переносится из них синхронно для всех матриц 1 за время  $T_{пер2}$  в регистры 4, из которых далее поочередно считывается. При этом зарядовые пакеты разделяются в ПЗС-каналах 5 на пары неравновесных зарядов в соотношении 1:  $K$  и преобразуются в соответствующие видеопульсы идентичными выходными устройствами 6, 7.

Необходимость разделения видеотракта на два неравновесных канала обусловлена тем, что максимальный считываемый с регистра 4 заряд превышает допустимый заряд на входе выходных устройств 6, 7, при котором обеспечивается линейность и требуемая высокая точность АЦ-преобразования видеосигнала. Поэтому заряды регистра 4, соответствующие большим сигналам, снимаются с второго канала переноса с  $K$  раз меньшей площадью элемента, т. е. с уменьшением в  $K$  раз, а малые сигналы, диапазон которых составляет

1/ $K$  общего диапазона, снимаются с первого канала 1  $K$ .

При считывании зарядов из регистров 4 блок коммутации 8 осуществляет поочередное подключение выходных устройств 6, 7 составляющих матриц 1 (последовательно от первой до  $N$ -й). Такое подключение выходных устройств каждой матрицы производится на время считывания зарядового рельефа с  $M$  элементов соответствующего регистра считывания ( $T_{сч}$ ). При каждом переключении устройств 6, 7 производятся следующие операции в коммутационном устройстве 8: под действием тактового импульса с тактового генератора 16 срабатывает счетчик 17. При этом на соответствующих выходах комбинационной схемы 18 происходит изменение потенциала, которые, воздействуя на управляющие входы соответствующих ключей 19, вызывают их срабатывание, в результате чего выходные устройства 6, 7  $i$ -й матрицы 1 отключаются от входов усилителей 9, 10, к которым подключаются выходные устройства 6, 7  $(i+1)$ -й матрицы.

Компаратор 15 фиксирует превышение сигнала  $U_{1к}$  над порогом  $U_n$ , соответствующим уровню максимального сигнала в тракте 6-8-9. Управляемый ключ 11 в соответствии с выходным сигналом компаратора  $U_k$  подключает к АЦП 12 либо 9, если  $U_{1к} < U_n$ , либо 10, если  $U_{1к} \geq U_n$ . АЦП производит преобразование видеосигнала в цифровой код. Соответственно по сигналу  $U_k$  для слабых сигналов выходным сигналом датчика является непосредственно цифровой видеосигнал с выхода АЦП 12, а для больших сигналов - после умножения на  $K_{бу}$  с выхода блока 13. Коммутационное подключение выходов 12 и 13 к информационному выходу датчика осуществляет ключ 14 под действием управляющего сигнала  $U_k$ .

Дополнительными условиями реализации предлагаемого датчика являются

$$K(T_{нак} + T_{пер1}) > NMT_{сч.э},$$

$$K(T_{нак} + T_{пер1}) > NMT_{сч.э},$$

$$T_{сч.э} > \tau_{ср8} + \tau_{ср9,10} + \tau_{ср11} + \tau_{ср12} + \tau_{ср13} + \tau_{ср15},$$

где  $T_{сч.э}$  - длительность считывания одного заряда с регистра 4;

$\tau_{срi}$  - время срабатывания соответствующего блока (см. фиг. 1).

При соблюдении последнего условия предлагаемый датчик производит автоматическую коммутацию обоих трактов обработки и преобразования информации в реальном масштабе времени.

Техническая эффективность предлагаемого ПЗС-датчика относительно прототипа может быть оценена путем сравнения их основных параметров.

Чувствительность ПЗС-приемника характеризуется отношением сигнал/шум на выходе усилителя

$$\Psi = \frac{N_{min}}{\sigma_{\Sigma}},$$

где  $N_{min}$  - минимальный сигнал элемента матрицы;

$\sigma_{\Sigma}$  - среднеквадратическое значение суммарного шума элемента матрицы.

Из фиг. 4 видно, что длительность накопления и переноса предлагаемого

датчика и прототипа (П) связаны следующим соотношением:

$$T_{\text{нак}_n} + T_{\text{пер}_n} + K(T_{\text{нак}} + T_{\text{пер}_1}) = T_{\text{нак}_\Sigma} + K T_{\text{пер}_1}$$

Откуда при  $T_{\text{перП}} = K T_{\text{пер1}}$  следует  $T_{\text{нак}_\Sigma} = T_{\text{накП}}$ .

Тогда при одинаковых размерах элемента светочувствительной поверхности, а следовательно одинаковой разрешающей способности предлагаемого датчика (Д) и прототипа зависимость их минимальных сигналов составляет

$$N_{\text{min}_d} = \tau N_{\text{min}_n}, \text{ где } \tau - \text{коэффициент}$$

пропускания волоконно-оптического жгута.

При идентичности элементов структуры видеотракта датчика и прототипа

$$\sigma_\Sigma = \sigma_\Sigma$$

Тогда  $\eta_d + \tau \eta_n$ , т. е. при малых потерях энергии в световоде можно считать сравниваемые приемники близкими по чувствительности.

Исходя из принципа работы предлагаемого датчика максимальный накопленный сигнал элемента его секции хранения информации связан с максимальным сигналом элемента матрицы прототипа соотношением

$$N_{\text{max}_d} = \tau K N_{\text{max}_n}$$

Тогда выигрыш в динамическом диапазоне сигнала, обеспечиваемый ПЗС-датчиком, по сравнению с прототипом составляет

$$\eta = \frac{N_{\text{max}_d} \cdot N_{\text{min}_n}}{N_{\text{min}_d} \cdot N_{\text{max}_n}} = K \text{ Кроме того, в}$$

предлагаемом датчике накопленные на светочувствительной поверхности зарядовые пакеты за один такт построчно выносятся в светозащищенные секции хранения, а не переносятся по всей секции накопления, как в прототипе. Это принципиально исключает паразитные заряды, накапливаемые во время переноса в матрице прототипа, а следовательно повышает по сравнению с ним помехозащищенность предлагаемого датчика.

Указанные преимущества особенно эффективны при использовании датчика

видеосигнала на приборе с зарядовой связью в ТВ-системах астрономических комплексов.

Например, расширение динамического диапазона сигнала в 10 крат позволит увеличить яркость анализируемых объектов, излучение которых преобразуется в цифровой сигнал, на звездную величину  $\Delta m_v = 2,5 \lg 10 = -2,5$  при одновременном повышении вероятности обнаружения слабых объектов (КО и звезд) на сложном фоне.

### Формула изобретения:

ДАТЧИК ВИДЕОСИГНАЛА НА ПРИБОРЕ С ЗАРЯДОВОЙ СВЯЗЬЮ, содержащий ПЗС-матрицу с переносом кадра, состоящую из однострочных секций накопления и хранения информации и М-разрядного регистра считывания, выход которого подключен к ПЗС-каналу переноса зарядов, разделенному на два канала, подключенных соответственно к входам двух коммутируемых входов первого двухпозиционного управляемого ключа, выход которого подключен к входу аналого-цифрового преобразователя, выход которого соединен с одним коммутируемым входом второго двухпозиционного управляемого ключа и с входом блока умножения, выход которого соединен с вторым коммутируемым входом второго двухпозиционного управляемого ключа, выход которого является информационным выходом датчика, а управляющие входы обоих ключей соединены с выходом компаратора, первый вход которого соединен с выходом первого усилителя, а другой вход является входом постоянного порогового напряжения, отличающийся тем, что, с целью повышения динамического диапазона сигнала, в него введены дополнительно (N - 1) идентичные ПЗС-матрицы, выходы выходных устройств всех ПЗС-матриц подключены к соответствующим входам блока коммутации, два выхода которого подключены к входам усилителей, причем все матрицы объединены конструктивно в многослойный модуль так, что их вплотную пристыкованные секции накопления образуют ступенчатую светочувствительную поверхность форматом N x M элементов, перед которой расположен имеющий идентичную конфигурацию торец волоконно-оптического жгута, другой торец которого является фокальной плоскостью датчика.



